

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 12 月 31 日
Application Date

申請案號：091137949
Application No.

申請人：鴻海精密工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 2 月 17 日
Issue Date

發文字號：09220146920
Serial No.

申請日期：91.12.31

案號：91137949

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	發光二極體驅動裝置
	英文	DRIVING APPARATUS OF LED
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 林志泉 2. 李青諺
	姓名 (英文)	1. Jhy Chan Lin 2. Ching Yen Lee
	國籍	1. 中華民國 ROC 2. 中華民國 ROC
	住、居所	1. 台北縣土城市自由街二號(2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, ROC) 2. 台北縣土城市自由街二號(2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, ROC)
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 鴻海精密工業股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.
	國籍	1. 中華民國 ROC
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣土城市自由街二號(2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, ROC)
	代表人 姓名 (中文)	1. 郭台銘
	代表人 姓名 (英文)	1. Tai-Ming Gou



四、中文發明摘要 (發明之名稱：發光二極體驅動裝置)

一種發光二極體驅動裝置，包括至少一發光二極體、一鋸齒波發生器、一比較器、一場效電晶體、輔助電源及限流電阻、電阻。鋸齒波發生器產生之鋸齒波與調整電壓輸入至比較器之輸入端，比較器之輸出端連接至場效電晶體之閘極，輔助電源接限流電阻後連接至場效電晶體之源極，場效電晶體之汲極透過電阻輸出驅動電流至發光二極體。

【本案指定代表圖及說明】

(一)、本案指定代表圖為：第三圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

鋸齒波發生器

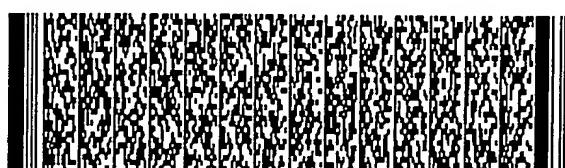
1

比較器

2

英文發明摘要 (發明之名稱：DRIVING APPARATUS OF LED)

A driving apparatus of LED includes at least one LED, a sawtooth wave generator, a comparator, an FET(Field Effect Transistor), a power supply, a current clamping resistor and a resistor. The sawtooth waveform signal generated by the sawtooth wave generator and an adjustment voltage signal are inputted to the comparator. The FET gate has an input connected to an output of the comparator. The current clamping resistor is provided between the FET source and a power



四、中文發明摘要 (發明之名稱：發光二極體驅動裝置)

場效電晶體	3	限流電阻	4
電阻	5	調整電壓源	6
輔助電源	7	發光二極體陣列	8

英文發明摘要 (發明之名稱：DRIVING APPARATUS OF LED)

supply, the resistor is provided between the FET drain and the LED.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發光二極體驅動裝置，尤指一種脈寬調制式發光二極體驅動裝置。

【先前技術】

習知發光二極體之驅動係以一電壓源串聯一限流電阻後直接驅動發光二極體，由於發光二極體係順向偏壓驅動，其跨壓會因驅動電流而異，因此當線性調整驅動電壓大小時，驅動電流的改變會影響發光二極體之跨壓，使得驅動電流不會隨同電壓源作線性變化。甚至當電壓源變化太大時，順向偏壓過大，以致燒毀發光二極體。

參考第一圖，係一種習知發光二極體驅動裝置，其中電壓源10透過限流電阻20施加電壓於發光二極體陣列30上，該發光二極體陣列30包括m行n列個發光二極體31，該限流電阻20之電阻為R，電壓源10之電壓為U，干路電流為I，單個發光二極體31的等效電阻為 R_s 。

請一併參考第二圖，係發光二極體31的正向伏安特性圖，其伏安特性之模型可用下式表示：

$$V_F = V_{on} + R_s I_F + (\Delta V_F / \Delta T) (T - 25^\circ \text{C})$$

其中， V_{on} 是發光二極體31的啟動電壓， R_s 為發光二極體31的等效電阻，T是環境溫度， $\Delta V_F / \Delta T$ 是發光二極體正向電壓的溫度係數，對於多數發光二極體而言典型值為 $-2\text{V}/^\circ\text{C}$ 。在環境溫度不變的情況下，模型簡化為：

$$V_F = V_{on} + R_s I_F$$

故第一圖所示之習知發光二極體驅動裝置之伏安特性

五、發明說明 (2)

可用下式表示：

$$U - m * V_{on} = I(R + R_s(m/n))$$

此式簡化為：

$$U - V_x = I(R + R_x) \quad \text{其中, } V_x = m * V_{on}, \quad R_x = R_s(m/n)$$

可知由於發光二極體31的啟動電壓 V_{on} 的存在，電流 I 並不隨電壓 U 之改變而線性變化，如當電壓 U 變為原來之二倍時，電流 I 變化小於原來之二倍。因此即使驅動固定之發光二極體陣列，亦不能在驅動電壓變化時線性改變驅動電流而使發光二極體之光輸出作相應線性之變化。故難以完成發光二極體之光輸出之精確控制。

而當驅動之發光二極體陣列非固定時，即其陣列形式或發光二極體個數變化時，即 V_x 及 R_x 發生改變時，為滿足適宜之發光二極體電氣工作環境，常需對驅動電壓 U 及限流電阻 R 作調整，同樣亦無法在驅動電壓變化時使發光二極體之光輸出作相應線性之變化。故其於需負載變化之應用時有較多之不便，亦難以完成發光二極體之光輸出之精確控制。

有鑑於此，提供一種改進以上缺點之發光二極體驅動裝置實為必要。

【發明內容】

本發明解決之技術問題在於提供一種可簡單且能精確控制發光二極體之光輸出之驅動裝置。

本發明解決之另一技術問題在於提供一種可應用於變化負載之發光二極體驅動裝置。



五、發明說明 (3)

本發明解決技術問題之技術方案為：提供一種發光二極體驅動裝置，其包括至少一發光二極體、一鋸齒波發生器、一比較器、一場效電晶體、輔助電源及限流電阻、電阻。鋸齒波發生器產生之鋸齒波與調整電壓輸入至比較器之輸入端，比較器之輸出端連接至場效電晶體之閘極，輔助電源接限流電阻後連接至場效電晶體之源極，場效電晶體之汲極透過電阻輸出驅動電流至發光二極體。

與先前技術相比，本發明之發光二極體驅動裝置之優點在於其採用脈寬調制方式驅動發光二極體，可線性調整發光二極體之驅動電流而精確控制發光二極體之光輸出，並於需負載變化之應用時，亦可線性調整發光二極體之驅動電流而精確控制發光二極體之光輸出。

【實施方式】

請參考第三圖，本發明發光二極體驅動裝置包括一鋸齒波發生器1、一比較器2、一N溝道增強型場效電晶體3、輔助電源7及限流電阻4、電阻5。鋸齒波發生器1之輸出端連接至比較器2之一輸入端，比較器2之另一輸入端連接至一調整電壓源6，比較器2之輸出端連接至場效電晶體3之閘極，限流電阻4二端分別連接於輔助電源7及場效電晶體3之源極，場效電晶體3之汲極接電阻5後驅動發光二極體陣列8。

請一併參考第四圖， V_{i1} 為調整電壓， V_{r1} 為鋸齒波訊號， V_{o1} 為N溝道增強型場效電晶體3閘極電壓， I_{o1} 為N溝道增強型場效電晶體3汲極之輸出電流。鋸齒波發生器1產生

五、發明說明 (4)

之鋸齒波訊號 V_{r1} 與調整電壓源6輸出之調整電壓 V_{i1} 透過比較器2進行比較，當調整電壓 V_{i1} 大於鋸齒波訊號 V_{r1} 瞬間電壓時，比較器2輸出為正；當調整電壓 V_{i1} 小於鋸齒波訊號 V_{r1} 瞬間電壓時，比較器2輸出為零。此輸出 V_{o1} 自N溝道增強型場效電晶體3閘極輸入，輔助電源7接限流電阻4後施加電壓於N溝道增強型場效電晶體3之源極，N溝道增強型場效電晶體3之汲極通過所接之電阻5輸出驅動電流 I_{o1} 至發光二極體陣列8。

請參考第五圖在不同調整電壓下比較器之輸出波形， V_{i1} 為一調整電壓訊號， V_{i2} 為另一調整電壓訊號， V_{r1} 為鋸齒波訊號， V_o 為比較器輸出高電平之電壓， t_1 為調整電壓訊號為 V_{i1} 時之比較器輸出高電平寬度， t_2 為調整電壓訊號為 V_{i2} 時之比較器輸出高電平寬度， T 為鋸齒波週期。因鋸齒波訊號之斜率為一定值，故顯見當 $V_{i2} = KV_{i1}$ 時， $t_2 = Kt_1$ ，(K 為調整電壓變化之比例)。即比較器2輸出訊號為一佔空比隨調整電壓線性變化之方波訊號，其施加於N溝道增強型場效電晶體3閘極之上，則N溝道增強型場效電晶體3之汲極於閘極電壓為高電平時輸出一固定電流，此為ON狀態；於閘極電壓為零時無輸出電流，此為OFF狀態， I_{o1} 即此二狀態之反覆發生。其ON-OFF之頻率即為鋸齒波頻率，當頻率大到超過系統所能響應之頻率之10倍以上時，其效果為發光二極體陣列8接受一定電流之驅動，此電流大小與比較器2輸出方波訊號之佔空比呈線性關係，而此方波訊號之佔空比又與調整電壓呈線性關係，故可藉改變

五、發明說明 (5)

調整電壓達成發光二極體線性可調之驅動目的。

若調整電壓大於鋸齒波訊號之最大值或小於鋸齒波訊號之最小值，則隨電路之要求之不同，或仍與比較器比較並輸出訊號，或增加輔助電路以為其他之動作。此種情形之處理，概由需要之不同而為相應之變化。

上述之N溝道增強型場效電晶體可被P溝道增強型場效電晶體、N溝道空乏型場效電晶體、P溝道空乏型場效電晶體代替。

本發明發光二極體驅動裝置及其所驅動之發光二極體陣列構成之光源可作為顯示器及其他如車輛、船舶、及航空器等用之顯示裝置之光源

本發明發光二極體驅動裝置對比習知技術有下列優點：第一，可線性調整發光二極體之驅動電流而精確控制發光二極體之光輸出；第二，於需負載變化之應用時，亦可線性調整發光二極體之驅動電流而精確控制發光二極體之光輸出。

綜上所述，本發明符合發明專利要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施例，舉凡熟悉本案技藝之人士，在援依本案創作精神所作之等效修飾或變化，皆應包含於以下之申請專利範圍內。

圖式簡單說明

第一圖係習知發光二極體驅動裝置之示意圖。

第二圖係發光二極體之伏安特性圖。

第三圖係本發明發光二極體驅動裝置之示意圖。

第四圖係本發明發光二極體驅動裝置之波形圖。

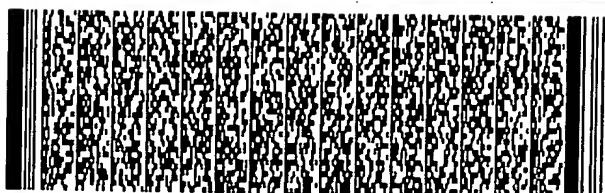
第五圖係本發明發光二極體驅動裝置中之比較器之波形圖。

【主要元件符號說明】

鋸齒波發生器	1	比較器	2
場效電晶體	3	限流電阻	4
電阻	5	調整電壓源	6
輔助電源	7	發光二極體陣列	8

六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體驅動裝置，其包括：
至少一發光二極體；
一鋸齒波發生器；
一比較器；
一場效電晶體；
一輔助電源；
一限流電阻及另一電阻；
其中，鋸齒波發生器產生之鋸齒波與調整電壓輸入至比較器之輸入端，比較器之輸出端連接至場效電晶體之閘極，輔助電源接限流電阻後連接至場效電晶體之源極，場效電晶體之汲極接該另一電阻並輸出驅動電流至發光二極體陣列。
2. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體驅動裝置，其中鋸齒波發生器、比較器於有調整電壓時構成一佔空比隨調整電壓線性變化之方波訊號發生器。
3. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體驅動裝置，其中至少一發光二極體為一發光二極體陣列。
4. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體驅動裝置，其中場效電晶體為增強型場效電晶體。
5. 如申請專利範圍第4項所述之發光二極體驅動裝置，其中該增強型場效電晶體為N溝道型。
6. 如申請專利範圍第4項所述之發光二極體驅動裝置，其中該增強型場效電晶體為P溝道型。
7. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體驅動裝置，



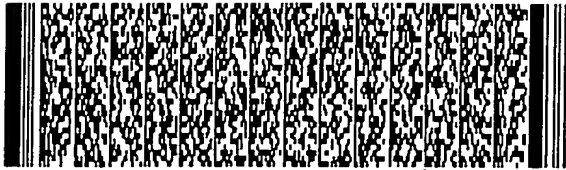
六、申請專利範圍

其中場效電晶體為空乏型場效電晶體。

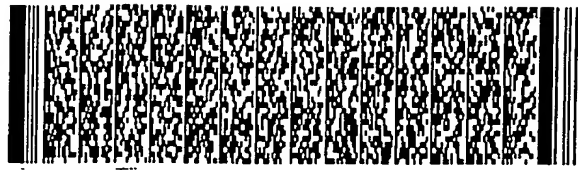
8. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體驅動裝置，其中該空乏型場效電晶體為N溝道型。
9. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體驅動裝置，其中該空乏型場效電晶體為P溝道型。



第 1/12 頁



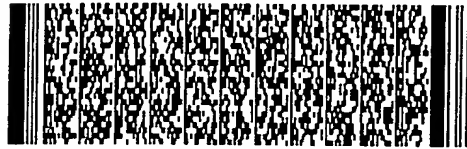
第 2/12 頁



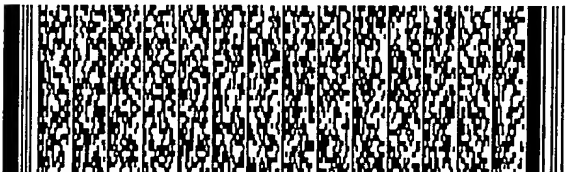
第 2/12 頁



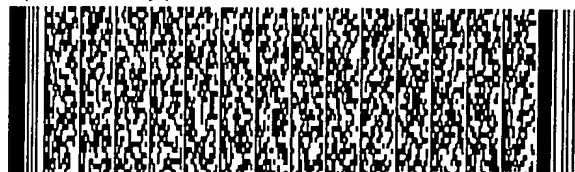
第 3/12 頁



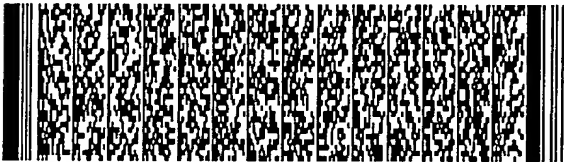
第 5/12 頁



第 5/12 頁



第 6/12 頁



第 6/12 頁



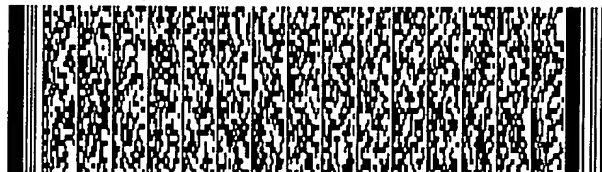
第 7/12 頁



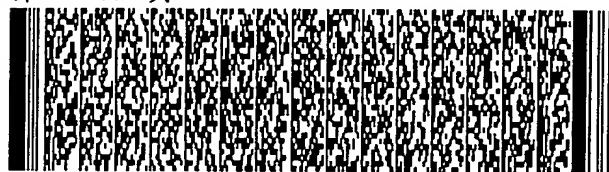
第 7/12 頁



第 8/12 頁



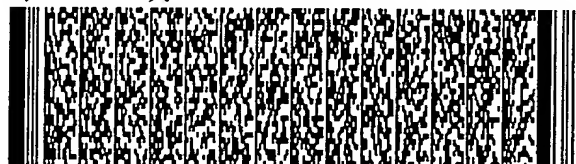
第 8/12 頁



第 9/12 頁



第 9/12 頁

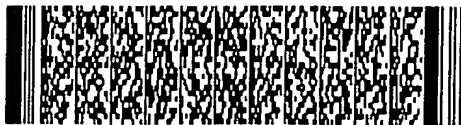


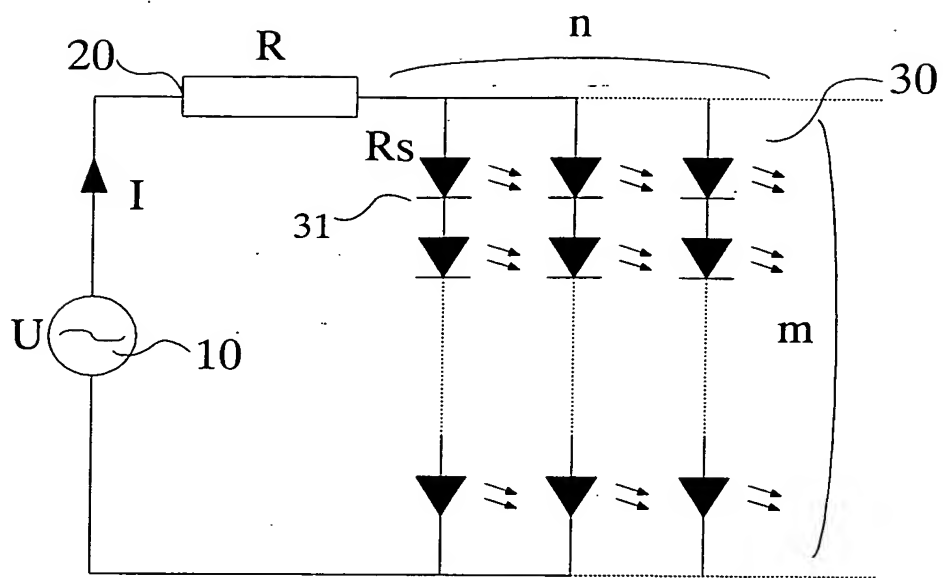
第 10/12 頁



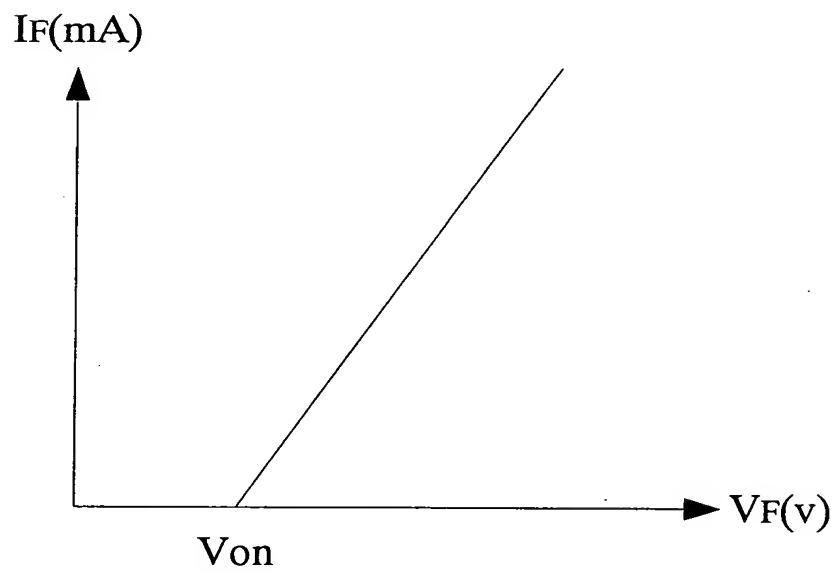
第 11/12 頁



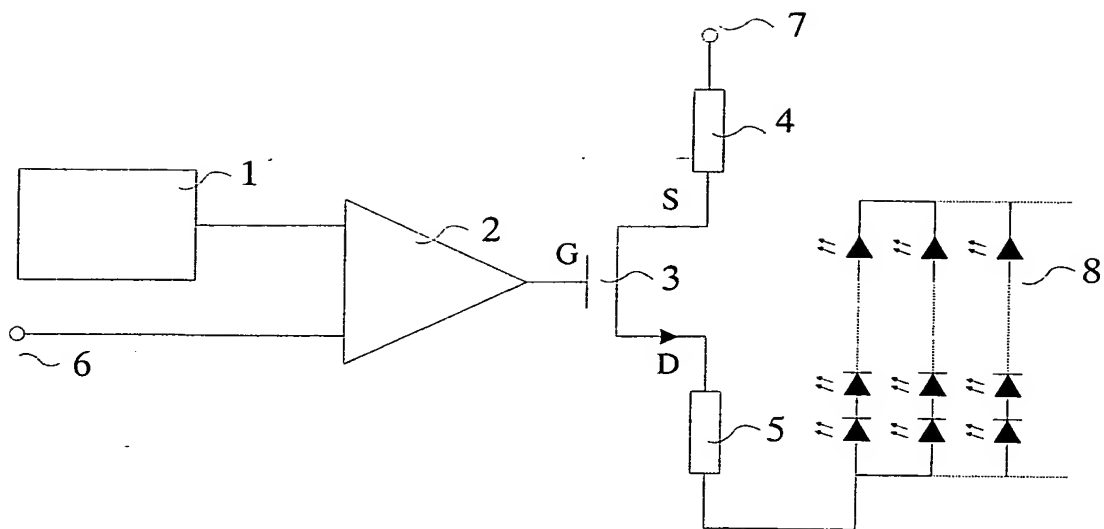




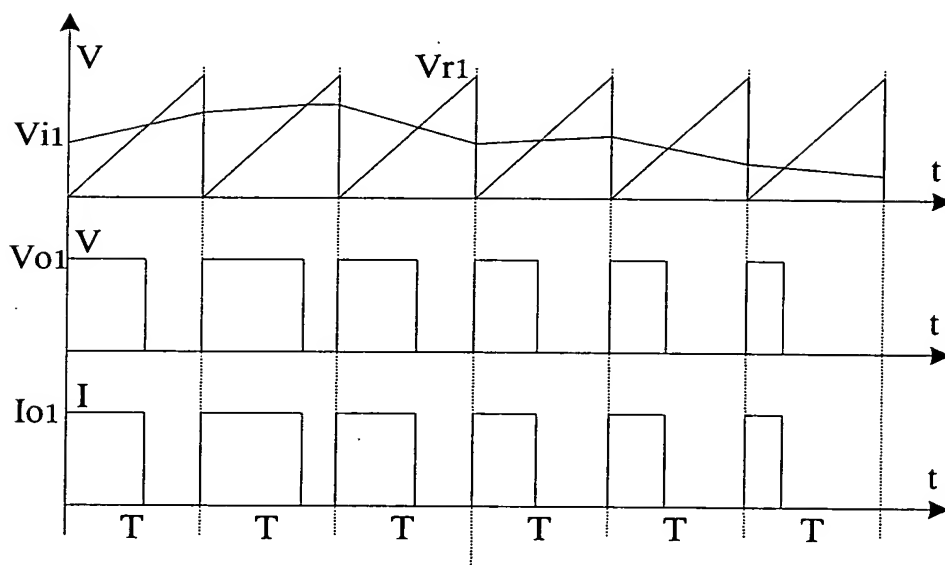
第一圖



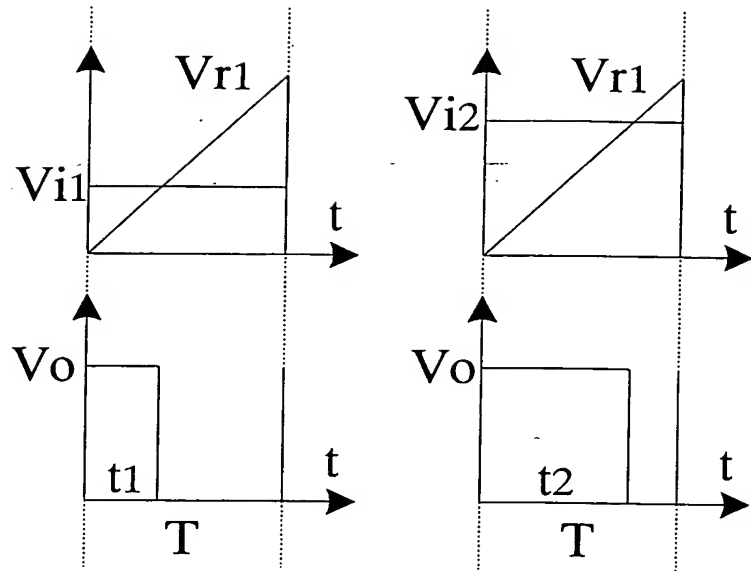
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖